

– CETEC que está localizado em Lins – SP. A idéia do software surgiu através das especificações dos PCN's, pelo fato de a Fundação Paulista também ter o ensino fundamental o software foi desenvolvido na ETL – Escola Técnica de Lins, que também se localiza no campus da Fundação Paulista.

A professora de geografia Dulce Leia Pazini, utilizou o software pela primeira vez e, a partir das experiências obtidas, foi adaptado à realidade do ensino fundamental. Sua arquitetura é extremamente didática e simplificada proporcionando maior compreensão dos alunos ao abordarem um SIG – Sistema de Informação Geográfica que consiste em capacidade de aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos.

A utilização do geoprocessamento como recurso didático é justificada a partir dos BRASIL (1999) que diz: “A geografia trabalha com imagens e recorre a diferentes linguagens em busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos”. Atualmente, as ferramentas mais usadas na geografia são o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento, por isso a importância em adaptá-los ao ensino fundamental como recurso didático.

Analisando o software passo a passo, visualiza-se sua arquitetura. Já na entrada do software, aparece a tela inicial com características “infantis”, muitas cores e escrita grande, como mostra a figura 17 abaixo:



Figura 16 - Tela inicial do software CTGEO-Escola.

Fonte: CTGEO-Escola

Os ícones como vistos na figura 17, são de fácil compreensão, observa-se serem ícones maiores, coloridos e bem divertidos.

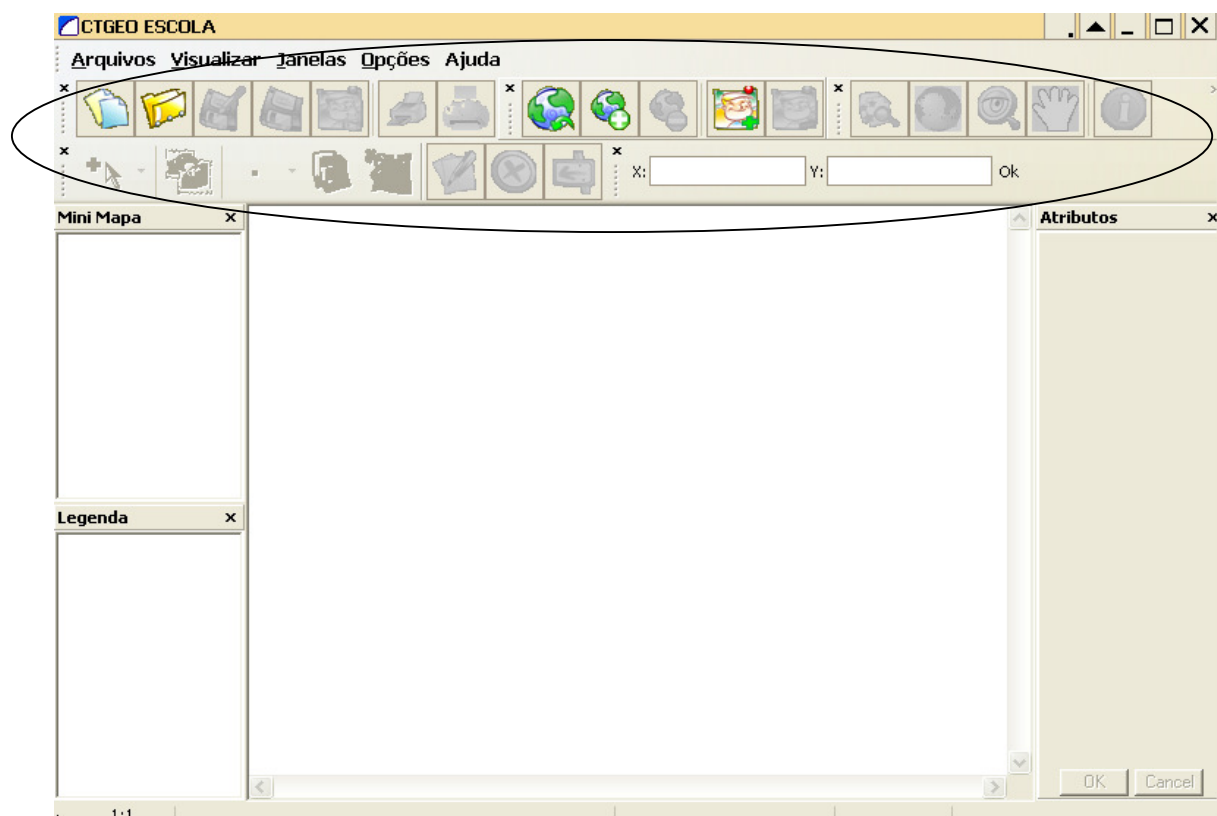


Figura 17 - Os ícones na parte superior da figura mostram o acesso didático ao software CTGEO-Escola.
Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Os comandos destes ícones consistem em comandos funcionais que são os comandos de praxe como: novo projeto, abrir projeto, salvar projeto, salvar tudo, abrir e fechar imagem, adicionar imagem e layer.

Os comandos ligados ao banco de dados são: criar atributos em layer que permitem acoplar informações aos vários tipos de layer (pontos, linhas e polígonos). Ativam-se através do clique com o botão direito do mouse dentro da janela atributos, que faz aparecer um menu com adicionar, modificar ou excluir campo, o que permite a variação destas atividades diante estas três circunstâncias. Como mostra a figura 3.

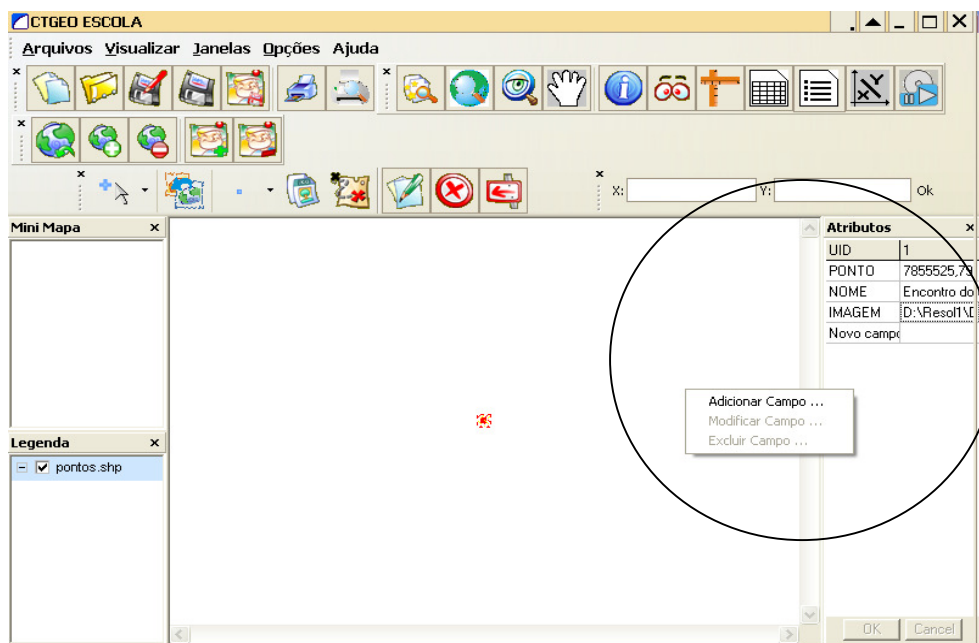


Figura 18 - Lado direito, adicionando campo na janela atributos.

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Um comando essencial é o novo layer, no qual podem-se inserir layers como pontos, linhas e polígonos que servem para vetorizar fotografias aéreas e imagem de satélites. Em Arquivo – Novo Layer, pode-se escolher o tipo de layer que será shape, access ou TTKLS o tipo de elemento (pontos, linhas ou polígonos), a partir desses, pode-se capturar o retângulo envolvente que são as coordenadas do projeto e ainda escolher as propriedades DATUM, PROJEÇÃO e UNIDADE DE MEDIDAS.

DATUM é um marco determinado por meios geodésicos, de alta precisão que serve como ponto de referência para todos os levantamentos que venha a ser executado sobre uma determinada área do globo terrestre (TEIXEIRA & CHRISTOFOLETTI, 1997, p.80).

PROJEÇÃO é a Técnica utilizada para representação gráfica de um elemento presente em uma superfície em outra com características geométricas diferentes. (TEIXEIRA & CHRISTOFOLETTI, 1997, p.186)

UNIDADE DE MEDIDAS: consiste em estabelecer a unidade do sistema de medida a ser trabalhada (Km, m, milha náutica etc.).

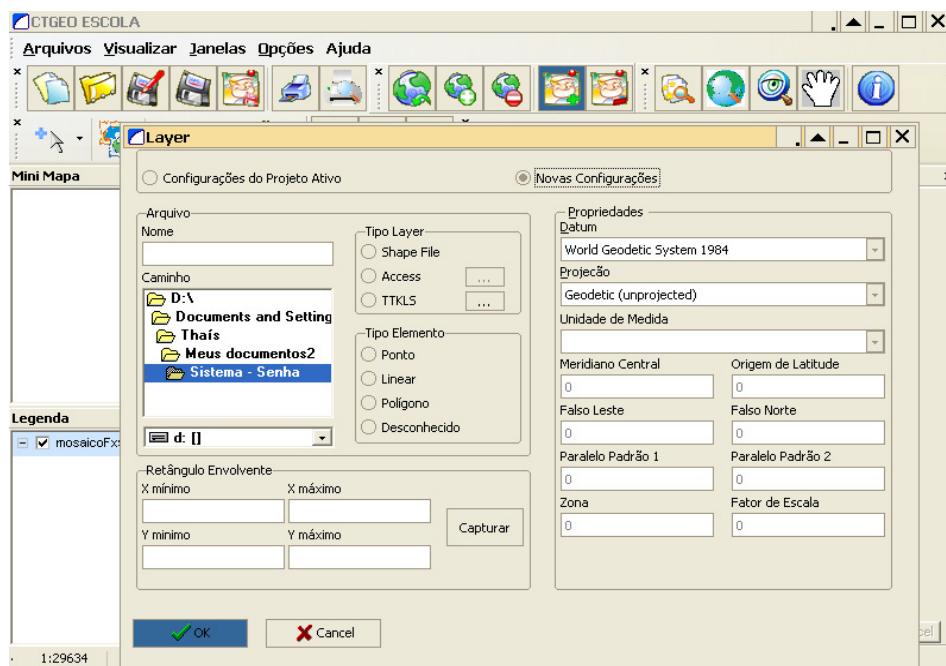


Figura 19 - Comando Novo Layer

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Dentre os comandos feitos no software, não se pode esquecer que é possível desenhar gráficos através dos bancos de dados. Para acionar o comando seleciona o layer legenda e dá-se um duplo clique, na tela de mapa temático, tende-se a opção: “GRÁFICO”. Pode-se, então escolher o tipo de gráfico: PIE-Pizza, BAR-barras e o tamanho. Podem-se também incluir valores na legenda e adicionar valores ao gráfico. Esta opção é muito interessante, pois o projeto torna-se multidisciplinar, sendo possível trabalhar a matemática dentro de um contexto geográfico.

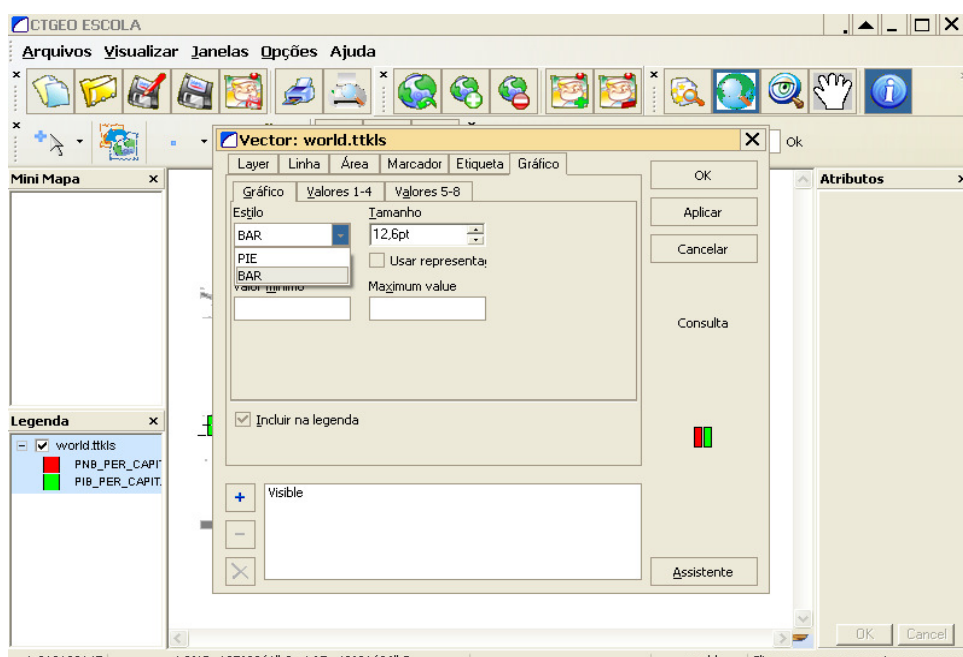
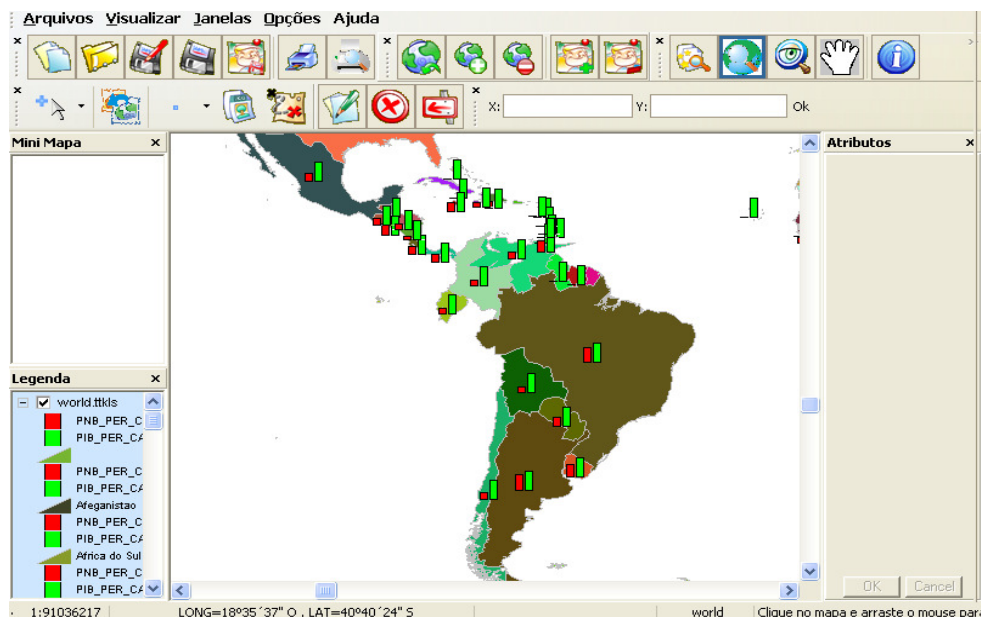


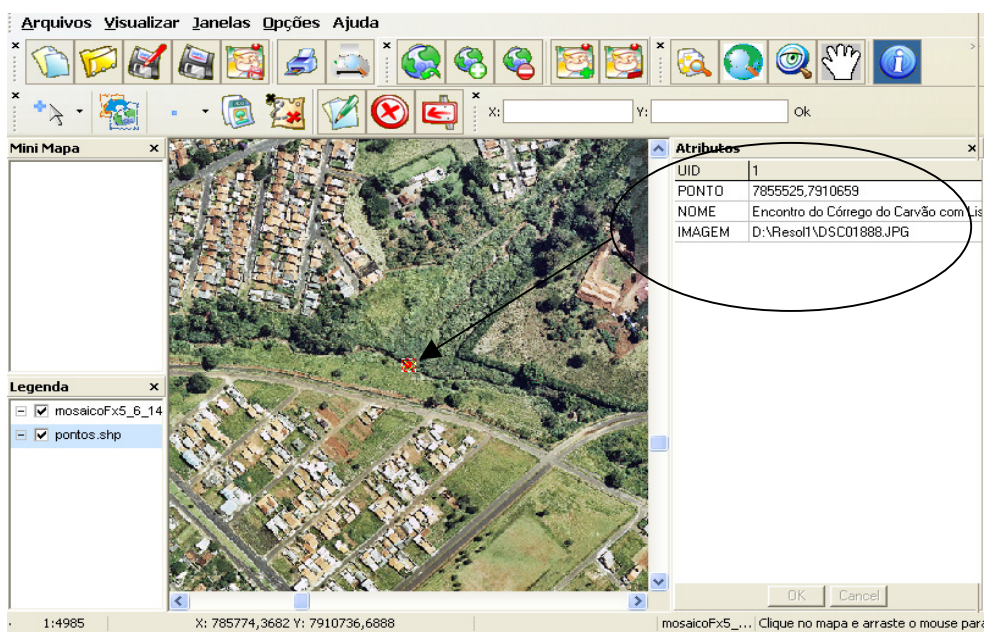
Figura 20 - Construção de Gráfico.

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

**Figura 21 - Gráfico de Barra**

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Um recurso que pode contribuir para os projetos a serem construídos pelo CTGEO-Escola é o sistema de visualizar imagens e vídeos que podem ser acoplados, por exemplo, a um ponto cotado a fotografia do local. Especificando o caminho da fotografia no seu computador insira uma nova linha na coluna dos Atributos chamada imagem.

**Figura 22 - Caminho da Foto na coluna atributo**

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Ao clicar o botão visualizar imagem, seleciona-se o ponto que foi acoplado à imagem e clica-se novamente o botão visualizar imagem, a seguir diz-se SIM à pergunta que será aberta: Você deseja visualizar a imagem? (SIM), quando então aparecer à fotografia.

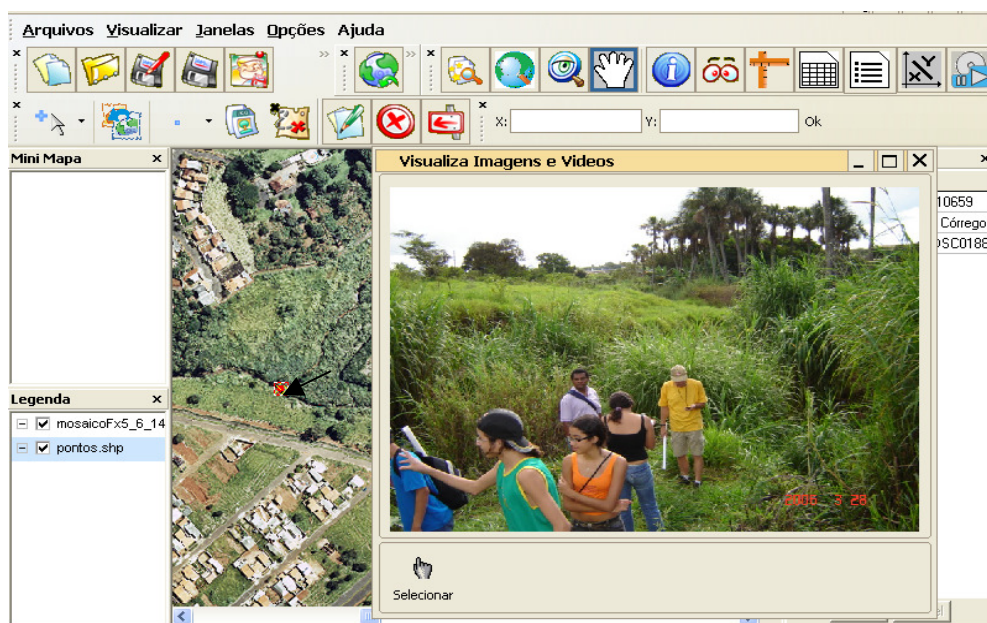


Figura 23 -Visualizando a imagem acoplada no ponto cotado.

Fonte: CTGEO-Escola, 2006.

Estes comandos abordados anteriormente são parte dos comandos mais importantes e que vieram para resolver as dificuldades dos softwares convencionais, consistindo-se o CTGEO-Escola em um software diversificado e com uma didática dedicada a crianças do ensino fundamental e médio. Outros comandos mais simples também aparecem no software podendo ser utilizados sem dificuldade. São comandos como: *Zoom*, *PAN*, *Zoom total*, *Informações*, *Imprimir* e *Visualizar impressão*.

Os *projetos* consistem em um material já elaborado que é adquirido com a compra do software, em forma de bancos de dados específicos para as aulas de Geografia, foram desenvolvidos com intuito de auxiliar professores e alunos durante suas aulas, ou seja, projetos de conteúdo variado de geografia, tratando-se tanto da Geografia Física como da Geografia Humana. Estes projetos abrangem as seguintes temáticas: África, Água, Altimetria_RJ, Ásia, Balança Comercial, Canadá, Espanha, EUA, Europa, Fundação Paulista, IDH, Mapa Mundi Completo, México, Mundo (Bacias, Fuso Horário, Linha Internacional da Data, Regiões Administrativas, PIB, BRASIL, Renda Per Capta, Resíduos Sólidos, Unidades de Conservação e SP_Malha Municipal).

Por meio destes projetos, os estudos de Geografia oferecem ao educando um saber estratégico que permite pensar o espaço e agir sobre ele. Por isso a atividade cartográfica promove o desenvolvimento de esquemas mentais que auxiliam na aprendizagem e autonomia intelectual do aluno reafirmando a importância de combinar as atividades tradicionais com as novas possibilidades de interação oferecidas pelas inovações tecnológicas.

Os SIG's são exemplos de ferramentas de análise espacial aplicada à Geografia, devido às várias possibilidades de análise de dados georreferenciados, e que por isso, tornam-se indispensáveis para o ensino de geografia e de outras disciplinas, gerando a multidisciplinaridade ao processo educativo.

4.4 – Avaliação e entrevistas com os alunos e professores que fizeram parte do projeto

No fechamento das atividades com os alunos e professores, realizou-se um último encontro no CEMEPE, havendo uma confraternização entre alunos e professores, pois este trabalho acabou se estendendo por um período maior do que foi planejado e na verdade ficaram nele envolvidos por aproximadamente um ano e meio, devido às burocracias, períodos de provas e férias.

Neste último encontro, foram feitas entrevistas com os participantes para avaliar o resultado do curso e do projeto piloto. Quanto à avaliação do projeto os alunos abordaram as práticas mais interessantes no ponto de vista deles:

O Curso foi muito bom, claro que meu conhecimento melhorou demais, até na escola, passei a entender mais sobre INPE, satélite, até estávamos estudando na escola com o Professor Gennaro sobre o INPE, como funciona o satélite e como era feito o mapa antigamente, como são feitas as fotografias aéreas, como é tirada, acho que acrescentou muito, no meu ponto de vista, a partir daí saber sobre as áreas preservadas, no caso perto do meu bairro existe a voçoroca, acho que ajudou muito não só pra mim, mas pra todo mundo. (JUAN EMANNUEL RIOS E. M. Otávio Batista Coelho Filho - 8ª. série).

Uma das preocupações na execução do projeto era tornar a utilização do CTGEO-Escola significativa, mostrar que as tecnologias estão associadas à realidade dos lugares, para que alunos do ensino fundamental adquiram esse entendimento, foi necessário

utilizar como procedimento a prática do trabalho de campo, na qual as imagens e mapas puderam ser corroborados pela realidade.

No trabalho de campo, a gente observou as coordenadas UTM e geográficas, através do GPS, uma coisa que nunca tinha visto fomos aos pontos mais conhecidos, marcando as coordenadas. Na parte do CTGEO, aprendi a usar o software, marcar os pontos, desenhar as quadras. E o Sensoriamento Remoto eu achei muito importante, pois permitiu que tivéssemos uma visão ampla do espaço. (THAMIRES CRISTINA DOS SANTOS, E. M. Domingos Pimentel de Ulhôa – 8ª. série)

O Projeto Piloto demonstrou que o CTGEO-Escola pode ser utilizado em todas as séries do ensino fundamental, ou até mesmo no ensino médio, pois é um instrumento que pode ser estudado em qualquer conteúdo da Geografia, uma vez que o seu objetivo é representar o espaço. Por isso, os próprios alunos reconhecem a integração entre o conteúdo e o projeto.

Eu gostei bastante porque nos acrescentou tanto teoricamente quanto na prática na escola trabalhando com os mesmo temas trabalhado no conteúdo. Também adquirimos responsabilidade, de cumprir horário fazer um trabalho que teria que ficar completo, acrescentando no enriquecimento pessoal e escolar.(PAOLA GOMES SOUZA E. M. Otávio Batista Coelho Filho – 8ª. Série)

A segunda pergunta realizada aos alunos que participaram do projeto foi se eles tinham noção da gama de informação que foi ofertada por meio da utilização das fotografias aéreas, as quais permitiram levantar algumas problemáticas tais como: o transporte urbano, o fluxo de veículos, a ligação que o bairro faz a outros pontos da cidade, ser ou não residencial e a localização de pontos estratégicos que podem influenciar na dinâmica do processo de ocupação territorial.

Eu já tinha ouvido falar dessas questões, mas não tinha noção do que era realmente; depois do trabalho passei a compreender melhor o funcionamento do bairro. (THAMIRES CRISTINA DOS SANTOS, E. M. Domingos Pimentel de Ulhôa – 8ª. série)

A possibilidade de conhecer com mais detalhes o lugar em que se vive, amplia a consciência e a capacidade de reflexão sobre os usos e manejos desses lugares, ou seja, atua na construção de cidadania.

Com certeza, é como construir uma casa, primeiro faz a planta pra depois construir então, a mesma coisa é o bairro com a fotografia

aérea consegui ver a divisão de um bairro com outro, a rodovia, eu nem sabia que tinha voçoroca lá perto. A fotografia aérea te dá outro ponto de vista, totalmente diferente do que vê ao vivo e a cores, é bem melhor a fotografia aérea porque você conhece o bairro com seus traçados e divisões. (JUAN EMANNUEL RIOS, E. M. Otávio Batista Coelho Filho - 8ª. série)

E quanto à avaliação do software CTGEO-Escola, percebeu-se a facilidade com os quais, o utilizaram sendo constatado por meio da fala da Paola:

O uso do CTGEO-Escola mudaria a rotina das aulas de geografia, tornaria as aulas mais dinâmicas e interessantes. No início, até aprender, foi um pouco complicado, mas quando entendemos o software tornou-se fácil. (PAOLA GOMES SOUZA, E. M. Otávio Batista Coelho Filho – 8ª. Série).

Quanto à avaliação do Curso de Capacitação e do Projeto Piloto, o Professor José Agostinho Silva, coordenador da área de Geografia da Rede Municipal de Uberlândia em 2006, na sua fala deixou claro a importância do uso das novas tecnologias em sala de aula, devendo o professor adequar novas experiências para que o ensino tenha qualidade, pode-se constatar no relato seguinte:

O projeto é muito bom, se tivesse tido mais apoio dos outros professores seria um trabalho interdisciplinar. Primeiramente o aluno teve a oportunidade de ver a criação do mapa, que ele pensava ser um desenho aleatório, à medida que passamos para o aluno que o mapa é algo preciso elaborado através do uso das fotografias aéreas, com cálculos, atenção e precisão o aluno desperta o interesse pelo conteúdo de Geografia, à medida que ele percebe que a Geografia é muito mais que entre quatro paredes, apesar do trabalho ser feito entre quatro paredes, no momento que ele utiliza a fotografia aérea ele torna-se o senhor da situação, vendo o espaço de cima pra baixo, ele percebe que vai muito além da escola, ele pode estar num universo muito mais amplo. (José Agostinho Silva, 2006)

Projetos que se apresentam eficientes na relação ensino-aprendizagem não podem ficar restritos a Projetos Pilotos, devem ser difundidos e utilizados como prática pedagógica.

Eu acredito que se a prefeitura implantar o CTGEO-Escola as aulas de geografia vai ser muito mais interessante. E a prova que a tecnologia tem que ser usada e a tecnologia não está tão distante do ensino o que falta é a vontade política e o interesse dos professores também de querer algo novo, porque tudo que é novo tem um certo receio, e, por exemplo, alguns desistiram no meio do caminho, e os

alunos que foram até o fim com certeza aprenderam muito. (Ibid, 2006)

Outro aspecto abordado é a necessidade de incorporar aos conteúdos, as tecnologias atuais, que estão presentes no cotidiano e muitas vezes não são exploradas no ambiente escolar, que poderia orientar em como utilizá-las reforçando os conteúdos e a prática da leitura e escrita.

O Sensoriamento Remoto é muito mais que um produto, à medida que os alunos confeccionaram o mapa e analisaram fotografias aéreas eles passaram a produzir texto através da imagem, hoje os alunos têm muita dificuldade em redigir, porque na internet são comunicações reduzidas “VC” no lugar de “VOCÊ” e assim, por diante, cada vez mais o aluno escreve menos e através deste trabalho conseguimos fazer com que ele enxergasse um espaço mais amplo e começasse a redigir para eles treinarem a escrever, eles tiveram muito mais dificuldade em escrever o relatório do que fazer as atividades práticas, porque eles têm o hábito, de apenas ler texto, e a partir de agora inverterá o processo de aprendizagem, através da imagem eles vão produzir o texto. De agora em diante vou trabalhar mais com imagens nas aulas de geografia. (José Agostinho Silva, Coordenador de Geografia da rede Municipal de Uberlândia (2006), Professor E. M. Domingos Pimentel de Ulhôa.)

O Professor Adriano Gennaro Costa, em seu depoimento avaliou o Curso de Capacitação, pois infelizmente, quando o Projeto Piloto foi executado ele teve alguns problemas pessoais que o impossibilitou de participar do Projeto Piloto, fato que o deixou pesaroso, mas ele ainda acredita que estas novas tecnologias possam ser o auxílio em que a educação está clamando, pois a educação hoje necessita de artifícios que envolvam os alunos e os levem a pensar o espaço habitado.

Pra mim ficou uma frustração, pois não pude pegar o processo todo, à parte de colocar a mão na massa, e não pude conhecer o CTGEO-Escola. Mas o primeiro momento que começamos a trabalhar você começa a envolver os alunos para que eles tenham acesso às novas tecnologias, para que não caia no pecado de repente deles conhecerem lá no curso superior, assim mesmo se for fazer algo na área específica, então a idéia de universalizar as novas tecnologias até porque essa idéia de nos orientarmos, de conhecer, trabalhar com as novas tecnologias esses meninos já têm acesso só que falta colocar em prática, como isso vai servir no seu dia-a-dia, então acho muito interessante, pra mim foi muito válido este primeiro momento. Fica essa

ressalva, mas que é um problema pessoal, independente de você, que eu não pude aproveitar, fico pesaroso neste aspecto, mas de grande valia e acho que é possível sim colocar na escola e envolver o grupo e ele conseguir visualizar a idéia deste conhecimento com a prática do seu dia-a-dia. (Adriano Gennaro Costa - Professor E. M. Otávio Batista Coelho Filho)

O envolvimento dos professores e alunos que fizeram o Curso de Capacitação e o Projeto Piloto deixa evidente a necessidade de se utilizar desse tipo de procedimento quando se tem como meta ampliar conhecimentos espaciais e tecnológicos, visando uma maior consciência individual e coletiva quanto ao manejo ambiental e urbano.

4.5 – Análise dos Kits Didáticos

Ao trabalhar com imagens, o aluno tem possibilidade de desenvolver a inteligência espacial, conforme Gardner (1995), que consiste na capacidade de perceber com precisão o mundo vívido-espacial e realizar transformações sobre o espaço. Esta inteligência desenvolve a sensibilidade à cor, linha, forma, configuração, espaço e às relações existentes entre eles, incluindo a capacidade de visualizar ou representar graficamente idéias e também se orientar em uma matriz espacial como, a orientação cartográfica.

A inteligência lógico-matemática também estimula capacitação do aluno a utilizar os números e raciocinar de forma lógica, principalmente quando há o estímulo através do uso de computadores. Esta tecnologia chega às escolas gradativamente, motivando e desenvolvendo a criatividade dos alunos. Ao utilizar o computador, a criança é motivada pelo uso de uma vasta biblioteca on-line, desenvolvendo não só a inteligência espacial e lógico-matemática, como também as outras inteligências abordadas por Gardner (1995), pois através da Internet é possível ter acesso a textos, músicas, vídeos, figuras dentre outros recursos especialmente no contexto geográfico.

Como consolidado prático dos estudos e atividades desenvolvidos nesta dissertação afirmou-se, sobremaneira, relevante o kit didático confeccionado com intuito de oportunizar a implementação do Sensoriamento Remoto no ensino fundamental, como um subsídio prático e de fácil aplicação pelos professores da disciplina geografia, bem como de fácil acessibilidade pelos alunos.

Os exercícios foram desenvolvidos por meio de um levantamento bibliográfico que se deu por base, a Coleção “Atividades Cartográficas” de ALMEIDA et. al., a qual proporcionou a organização do Kit didático, o intuito do mesmo é levar às escolas (professores e alunos) que ainda não têm acesso à informática, atividades que utilizam o Sensoriamento Remoto e fotografias aéreas de forma que não precisem depender de computadores. Pois, sabe-se que nem todas as escolas Municipais ou mesmo Estaduais possuem Laboratórios de Informática. As adaptações feitas nos exercícios de ALMEIDA correspondem a mudanças que contemplam locais que os alunos da Rede Municipal de Uberlândia não se identificam, o que dificulta o trabalho com o Sensoriamento Remoto, então adaptou-se os mesmos com o foco na Cidade de Uberlândia, como foi proposto no Projeto Piloto.

Optou-se por tal modalidade de exercícios por permitirem ativa participação dos alunos geradora da construção de sólido conhecimento sobre o espaço onde se insere em cuja preparação nem sempre os professores se sentem dotados de tempo ou criatividade, desta forma correspondem-lhes a valioso apoio.

Por serem sugestões a serem aplicados se torna pertinente analisar seus resultados no presente trabalho. Contudo, cabe enumerar as etapas metodológicas de sua confecção, assim como listá-los para apreciação.

Como metodologias foram utilizadas experiências de outras localidades, ampla revisão bibliográfica, confecção de cartas-imagens e, especificamente, atividades inerentes à implementação da técnica do Sensoriamento Remoto em salas de aula.

O kit didático compõe-se de 9 atividades abordando diferenciados aspectos, principalmente do uso do Sensoriamento Remoto a partir da comparação de imagens ou análise cartográfica.

São as atividades constantes do kit didático:

1 – Da foto ao mapa

2 – Efeito Zoom

3 – Fotografia aérea

4 – Analisando fotografia aérea

5 – Mais práticas com fotografias aéreas

6 – Estudos de problemas ambientais por meio de fotos e mapas.

7 – Geografia de um problema ambiental

8 – Aprofundando nas imagens de satélites

9 – Conhecendo nossa cidade

O referido kit sugere sites específicos para consulta sobre as temáticas geográficas e em especial da técnica do Sensoriamento Remoto, bem como sugere atividades com utilização de jornais e outros recursos gráficos.

Em suma, constitui-se tal material de algo expressivo a este trabalho por possibilitar-lhe não apenas um caráter teórico, mas o suprimento a carências de caráter prático.

Para melhores elucidações verificar o anexo 2.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O presente trabalho objetivou avaliar o uso do Sensoriamento Remoto no ensino fundamental na rede municipal de Uberlândia, baseando-se em uma bibliografia, na qual constatarem-se experiências inovadoras já implementadas com esta finalidade, que influenciou na realização tanto de um curso de formação continuada para professores no CEMEPE, quanto em um Projeto Piloto e, sobretudo, no desenvolvimento de um kit didático de apoio instrumental aos professores no uso da referida técnica no ensino fundamental.

Procedeu-se também a avaliação da aplicabilidade do software CTGEO-Escola que demonstrou resultados amplamente satisfatórios e contributivos para a própria elaboração do kit didático.

A imagem foi especialmente o recurso didático tomado como base de incremento da técnica de Sensoriamento Remoto para o seu uso no ensino fundamental, bem como em outras modalidades de geotecnologias aplicáveis a educação formal.

O uso do Sensoriamento Remoto tem tido uma considerável expansão, devido ao acelerado desenvolvimento da tecnologia de Informática, consistindo em uma realidade globalizada observada mundialmente.

O objetivo deste trabalho se volta para a proposição de formas de utilização de produtos de Sensoriamento Remoto nos níveis básicos no ensino de Geografia, em que procuramos demonstrar como é possível produzir materiais que sirvam como motivação ao professor para incorporá-los em sua prática, auxiliando-o quanto às formas de interpretação das imagens, explorando principalmente seus aspectos cognitivos.

Nesse sentido, a cartografia é propulsora que leva à compreensão do Sensoriamento Remoto, tendo um papel fundamental no ensino de Geografia, ou seja, um indivíduo, quando “cartograficamente” informado, é capaz de interpretar mapas e outras representações geográficas. É capaz de buscar contato com novos instrumentos e tecnologias para adquirir, processar e expor informações sob uma perspectiva espacial, habilidade inerente aos dias atuais. A adoção deste recurso contribui com aulas mais diversificadas e atrativas. No desenvolvimento do Projeto Piloto, os alunos se sentiram motivados a estudar o espaço geográfico da sua própria região, graças às imagens de satélite. Os mapas digitais e as imagens de satélite foram ferramentas básicas para estimular o senso crítico dos alunos que participaram do Projeto.

A ênfase de nossa proposição está calcada na utilização das imagens de satélite, ou de outros produtos do Sensoriamento Remoto como um instrumento de enriquecimento cognitivo. Isso se torna possível por meio da identificação das principais funções cognitivas que podem ser trabalhadas com o uso adequado das imagens, ou seja, na definição de como as imagens isoladamente ou em conjunto com outras, podem trabalhar essas funções. E como estas se combinam para realizar as operações mentais fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, de uma forma geral, mas que em especial, são essenciais para a compreensão dos conceitos Geográficos.

Neste trabalho, é resgatado o valor do professor, não como aquele que se preocupa com a simples transmissão do conteúdo, mas como um mediador dos processos de aprendizagem, cuja atuação será pautada pelo trabalho de estimular o aluno a ter consciência de seu próprio ato de pensar e a reconhecer a forma como aprende. Contudo, a utilização dos produtos do Sensoriamento Remoto não deve ser dada como uma forma passiva pelo aluno, o que significaria uma exposição direta ao estímulo; ao contrário, o que se propõe é que haja uma intensa atuação do professor, a partir da prévia identificação nos produtos do Sensoriamento Remoto das formas de melhorar o aparato cognitivo do aluno em uma contribuição para a escola que queremos.

Na escola, fotos comuns, fotos aéreas, filmes, gravuras e vídeos também podem ser utilizados como fontes de informação e de leitura do espaço e da paisagem. É preciso que o professor analise as imagens na sua totalidade e procure contextualizá-las em seu processo de produção, ensinando aos alunos que as imagens são produtos do trabalho humano, localizáveis no tempo e no espaço, cujos significados podem ser de forma explícita.

As recentes inovações tecnológicas atingem todos os aspectos da vida do homem contemporâneo. As novas possibilidades de comunicação demandam uma dinâmica de tempo e espaço que ultrapassam fronteiras. Neste contexto, a imagem tem feito parte do nosso cotidiano como uma das ferramentas mais importantes da comunicação. O processo de globalização, aliado e impulsionado pela revolução técnico-científica, disponibilizou um arsenal de produtos que permitem a aquisição de apresentações cartográficas cada vez mais aprimoradas em técnica e exatidão, dentre as quais, reforça-se, o Sensoriamento Remoto.

Porém, uma das maiores dificuldades apresentadas atualmente na utilização da mídia eletrônica é a adaptação dos conteúdos à linguagem dos meios, ou seja, obter softwares educativos adequados no ensino informatizado e aos estudantes que utilizarão. Portanto, a proposta de elaborar material cartográfico utilizando ferramentas de Geoprocessamento e apresentar as vantagens da utilização dessas ferramentas na produção de material didático,

bem como o uso do CTGEO-Escola, que se tornou um software didático através da necessidade de mudança nas aulas de geografia, baseando-se nos PCN's. (Parâmetros Curriculares Nacionais).

No entanto, as atividades cartográficas promovem o desenvolvimento de esquemas mentais que auxiliam na aprendizagem e autonomia intelectual do aluno, reafirmando a importância de se aliar essas atividades com novas possibilidades de interação oferecidas pelas inovações tecnológicas, termos imprescindíveis no ensino de Geografia e auxilia no ensino de outras disciplinas, a Cartografia na escola, que contempla, inclusive a viabilidade do conhecimento e a utilização de novas tecnologias.

São de fundamental importância a introdução e difusão do conhecimento das novas tecnologias na área da educação no Brasil. Também é de suma importância a elaboração de um conteúdo programático que permita que o aluno e o professor tenham condições de pôr em prática as questões abordadas em salas de aula.

Esse trabalho, enfim, constituiu-se de uma abordagem da possibilidade do Sensoriamento Remoto na produção de material didático. Apontou as suas possibilidades e o avanço que pode imprimir no desenvolvimento da cartografia escolar. Constatou-se, também, que o seu uso na produção dos mapas agiliza o processo, permitindo, inclusive, simulações de situações relacionadas ao espaço, em constante modificação.

Com o desenvolvimento destas iniciativas, reforça-se o apoio à formação de um cidadão mais consciente em termos de intervenção territorial de um novo GeoCidadão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. J de. *Prefácio In: SOARES, C. L. Imagens da educação no corpo: estudo a partir da ginástica francesa no século XIX* / 2. ed. rev. – Campinas, SP : Autores Associados, 2002.

ALMEIDA, R. D. de; PASSINI, E. Y. **O Espaço geográfico: ensino e representação**. 12 ed. São Paulo: Contexto, 2002. (Repensando o Ensino)

ALMEIDA, R.D. de; SANCHEZ, M.C.; PICARELLI, A. **Atividades cartográficas**. São Paulo : Atual, 1996. Vol. 1, 2, 3 e 4.

CENTENO, J. A. S. **Sensoriamento Remoto e processamento de imagens digitais**. Curitiba: Ed. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 2003.

CHORÃO, CHAMPIGNOM, PELADO e NEYRA LI. **Não é Sério** in: Nadando com os Tubarões. Disponível em: www.cifraclub.terra.com.br. Consultado em: 15/10/2005.

CIROLINI, A. et. Al. **Alfabetização cartográfica e sensoriamento remoto nas escolas de restinga seca, RS-Brasil**. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

CORAZZA, R. et. Al. **A construção da cartilha didática para o ensino das noções básicas de sensoriamento remoto ao terceiro ciclo do ensino fundamental**. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

CORAZZA, R. et. Al. **A construção da cartilha didática para o ensino das noções básicas de sensoriamento remoto ao terceiro ciclo do ensino fundamental**. 4^a Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

COSTA, D. F. M. da; DONDA M. F. F. **Uso do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático: Diagnóstico Sócio Ambiental da Zona Oeste do Rio**. Anais XII Simpósio

Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril de 2005, INPE, p. 1263-1265.

DIAS, N.W. BATISTA, G.T., NOVO, E.M.L.M., MAUSEL, P.W., KRUG, T. **Sensoriamento Remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia.** CD-ROM Educacional, São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2003.

DONELLES, A. M. L, FERREIRA, M. V. R. **SISPLANTE 5^ªs COM GIS/SIG: 1º. Módulo prático.** Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1271-1278.

FLORENZANO, T. G. DIAS, N. W. OLIVEIRA, A L. P. S. **Levando novas tecnologias para a sala de aula através da formação de professores.** 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FREITAG, B. **Era informacional e ciências cognitivas.** Anais do II Congresso Internacional de Educação do Colégio Coração de Jesus: Ética e Educação: Brasil Outros 500. Florianópolis: Palotti. 2000. p. 26 – 34.

GARCIA, C. M. **Análise da Bacia do Rio Timbu a partir do uso do Sensoriamento Remoto na escola.** V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

GARCIA, C. M. **Análise da Bacia do Rio Timbu a partir do uso do Sensoriamento Remoto na escola.** 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

GOLÇALVES, M.I. **Uso do Sensoriamento Remoto na produção do conhecimento escolar como proposta para utilização das tecnologias espaciais na sala de aula.** Anais XII Simpósio Brasileiro de sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1289-1296.

GREENFIELD, P. M. **O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica.** Tradução de Cecília Bonamine. São Paulo: Summus, 1988

GUAYCURU DE CARVALHO, et. Al. **A contribuição do uso de imagens de satélite no ensino de geografia e ciências afins – Utopia ou Realidade?** V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

KATUTA, A M. **A Natureza da Cartografia.** Anais do sétimo Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia. Vitória/ES – 14 a 18 de setembro de 2003.

LACOSTE, Yves. A geografia, Isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Tradução: Maria Cecília França. Campinas, SP: Papirus, 1988.

MACHADO, C. B. SAUSEN, T. M. **A geografia na sala de aula: informática, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas – Recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico.** 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

MACHADO, C. B. SAUSEN, T. M. **A geografia na sala de aula: informática, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas – Recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico.** Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril, 2005, INPE, p. 1297 – 1304.

MARTINELLI, Marcelo. **Mapa da geografia e cartografia temática.** São Paulo: Contexto, 2003.

MELO, A. A. (et al.) **O uso de dados do sensoriamento remoto como recurso didático para o ensino da Cartografia na Geografia.** Caminhos da Geografia – revista on line: www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html outubro/2004, p. 89 - 102.

MENESES, P. R. **Fundamentos de Radiometria Óptica Espectral.** In: MENESES, P. R.; NETTO, J. S. M. Sensoriamento Remoto: Reflectância dos alvos naturais. Brasília, DF: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001.

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil Visto do Espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 10 nov. 2006.

MOREIRA, M, A., **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de aplicação**. 3, ed.atual. ampl. – Viçosa: Ed. UFV, 2005.

MOREIRA, Suely Aparecida Gomes. **Linguagem cartográfica e prática docente na rede municipal de ensino de Uberlândia – MG** - Uberlândia, 2004. 167p.

NASCIMENTO MOTA, P. et. Al. **Uma análise da utilização do sensoriamento remoto como recurso didático**. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

PAZINI, D. L. G. MONTANHA, E.P. **Geoprocessamento no ensino fundamental: utilizando SIG como ferramenta na disciplina de Geografia**. V Jornadas de Educacion em Percepcion Remota en el ambito Del Mercosur . Falda del Carmen, Córdoba-Argentina, 11-13 de noviembre de 2005.

PAZINI, D. L. G. **Utilizando tecnologias de geoprocessamento no ensino de geografia: proposta metodológica para o ensino fundamental (3º. e 4º. Ciclo)** . 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

PENTEADO, H. D. (Org.) **Pedagogia da Comunicação**. 2. ed. São Paulo, Cortez, 2001.

RAISZ, Erwin. **Cartografia Geral**. Trad. SCHINEIDER N. M., NEVES, P. A. M. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1969.

REMPEL, C. PÉRICO, E. OST, E. **O Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento no contexto didático pedagógico**. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. 11 a 13 de agosto de 2004, São Leopoldo, RS, Brasil.

RIVERO, C. M. L. GALLO, S. **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. Bauru. São Paulo: Edusc, 2004.

ROSA, R. Brito, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. EDUFU, Uberlândia, 1996.

ROSA, R. **Geotecnologias na Geografia Aplicada**. Revista do Departamento de Geografia, n. 16, p. 81-90.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**, 4^a. Edição. Uberlândia. Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia. 2001. 210p.

SANTOS, V. M. N. **O uso escolar das imagens de satélite: a socialização da ciência e tecnologia espacial**. Disponível em: www.eca.usp.br/nucleos/nce/pdf/161.pdf. Consultado em 20/06/2006.

SANTOS, V. M. S. **Escola, cidadania e novas tecnologias: O sensoriamento remoto no ensino**. São Paulo Paulinas, 2002.

SILVA, S. M. C. da. **A constituição social do desenho da criança**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2002.

SOUZA, J.S.P.C. **Introdução à Teoria da Imagem**. Disponível em: www.ipb.pt/~jsergio/imagem.html. Acessado em: 28 de novembro de 2006, 15:06h.

TEIXEIRA, A. L. De A, CHRISTOFOLETTI, A. **Sistemas de Informação Geográfica – Dicionário Ilustrado**. Editora Hucitec. São Paulo, 1997.

ZOCOLER, J. V. S. Et. Al. **Imagens de Satélite como complemento ao estudo local de impactos Sócio-Ambientais ocorridos no município de Ilha Solteira, causados pela construção das Usinas Hidrelétricas de Ilha Solteira, Jupia e Três Irmãos**. Anais XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril, 2005, INPE, p. 1389-1396.

ANEXOS:

A HISTÓRIA DO SENSORIAMENTO REMOTO

Em 1856, a primeira fotografia aérea foi tirada de um balão, por Gaspard Felix Tournachon, também conhecido como NADAR, em um procedimento segundo o qual se carregavam câmeras volumosas pelos ares com o objetivo de fazer levantamentos terrestres a partir de fotografias aéreas, embora não se conhecessem os princípios do Sensoriamento Remoto.

Em abril de 1861, período em que acontecia a Guerra da Secessão, o Professor Thaddeus Lowe subiu num balão para fazer uma observação do tempo. Mas fortes ventos carregaram-no para a Carolina do Sul, onde foi preso como um espião da União, e depois libertado. Somente após ver uma demonstração, o Presidente Lincoln concordou e autorizou a constituição da Brigada de Balões do Exército Americano 1862, com Lowe no comando. Apesar da sua utilidade para o Norte, durante a guerra civil americana, a unidade foi desativada em 1863, porque os balões tinham tendência de atrair o fogo inimigo.

Em 1903, outra tentativa inovadora para evitar os perigosos balões foi fixar câmaras leves em pombos-correio. Estas câmaras obtinham fotografias a cada 30 segundos, enquanto o pombo batia asas ao longo de uma trajetória reta em direção ao seu ninho. Mas, liberar os pombos, no meio do conflito armado, atrás das linhas inimigas não era uma tarefa fácil. Pois, os pombos eram um prato apetitoso para as tropas famintas que costumavam derrubá-los a tiros.

Esta primitiva ferramenta de Sensoriamento Remoto transformou-se em mais uma curiosidade na Exibição Fotográfica de Dresden (Alemanha), em 1909. Embora os pombos fossem mais rápidos que os balões, não podiam confiar no seu trajeto de vôo, tornando o método desvantajoso.

Neste mesmo ano, fotografias foram feitas por um aeroplano pilotado por Wilbur Wright, que esteve presente em dois notáveis eventos na história do Sensoriamento Remoto. As primeiras fotografias de um avião foram tiradas pelo passageiro de Wilbur, L. P. Bonvillain, num vôo de demonstração na França em 1908. No ano seguinte, foi realizada a

primeira tomada aérea com uma câmara de cinema, quando outro fotógrafo acompanhou Wright.

Na Grande Guerra (1914-1918), o biplano substituiu o balão na observação das linhas inimigas na luta de trincheiras da Primeira Guerra Mundial. Ao fim da guerra, o valor do reconhecimento fotográfico completo foi por ambos os lados: os alemães adquiriram 4.000 fotografias por dia como parte do seu planeamento para a grande ofensiva de 1918, e o Exército Americano imprimiu mais de um milhão de fotografias nos quatro últimos meses da guerra.

Durante a II Guerra Mundial, houve um grande desenvolvimento do Sensoriamento Remoto. Nesse período, foi criado o filme infravermelho também chamado de falsa cor, com o objetivo de detectar camuflagem, e também foram introduzidos novos sensores como o radar, além de ocorrerem avanços nos sistemas de comunicações.

Na Guerra Fria, tensão bélica não declarada entre o “mundo livre” e os países comunistas, foram desenvolvidos vários sensores de alta resolução para fim de espionagem.

As primeiras fotografias orbitais foram tiradas na década de 1960, pelos satélites tripulados: Mercury, Gemini e Apollo. Com intuito de testar a viabilidade deste sistema, incentivando a construção dos demais satélites com objetivo de coletar dados meteorológicos e recursos terrestres. Em abril de 1960, foi lançado o 1º. Satélite meteorológico da série TIROS.

Em julho de 1972, foi lançado o 1º. Satélite de recursos terrestres, o ERTS-1, mais tarde intitulado Landsat 1. Desde 1980, além do Landsat existem outros como SPOT, IKONOS, GOES, TERRA, ERS, NOAA e etc.

No Brasil, as primeiras imagens recebidas foram em 1973 do satélite Landsat. Hoje o Brasil recebe, entre outras, as imagens do satélite CBERS I e II, o CBERS é um satélite Sino-Brasileiro, que faz parte de um programa de cooperação entre o Brasil e a China.

CONCEITO DE SENSORIAMENTO REMOTO

O sensoriamento remoto segundo Meneses (2001) é considerado uma técnica para obter informações sobre objetos através de dados coletados por instrumentos que não estejam em contato físico como os objetos investigados.

A figura 24, elaborada por Florenzano (2002), mostra os elementos envolvidos na fase de aquisição de dados de Sensoriamento Remoto, ou seja, a radiação solar é refletida ou emitida pela superfície em direção ao sensor, que é captada por sensores eletrônicos e transformada em sinais elétricos que são registrados e transmitidos para estações de recepção na terra; esses sinais são transformados em dados na forma de gráficos, tabelas ou imagens.

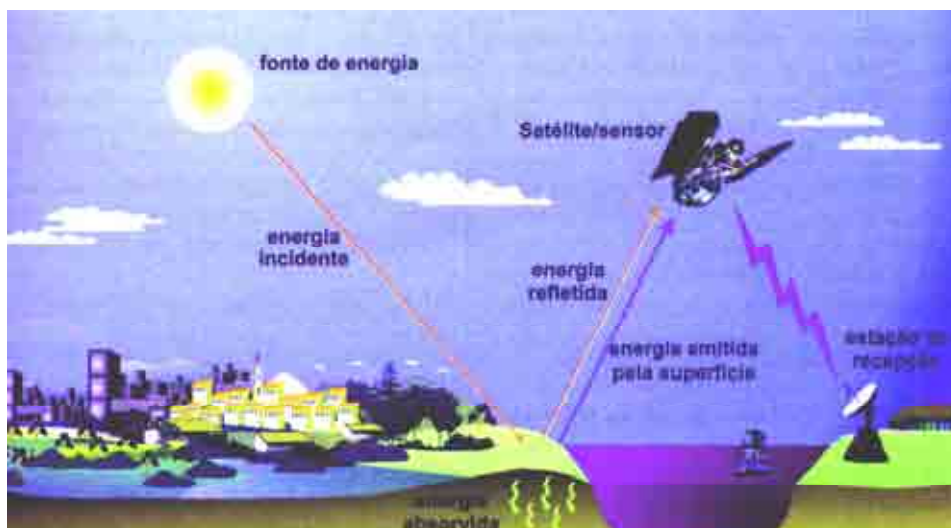


Figura 24 - Funcionamento do Sensoriamento Remoto

Fonte: Florenzano, (2002). p.9.

RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

O uso de energia nesta atividade é extremamente importante, podendo ser natural ou artificial. A energia utilizada no Sensoriamento Remoto é a radiação eletromagnética - uma energia que se move à velocidade da luz, propaga-se em forma de onda, interage com a superfície ou objetos, podendo ser refletido, absorvido ou reemitido. Segundo, MOREIRA, 2005, o espectro eletromagnético consiste no conjunto de todas as radiações, desde os raios gama até as ondas de rádio, que nada mais é que a ordenação destas radiações em função do comprimento de onda e da frequência, como mostra na figura 25.

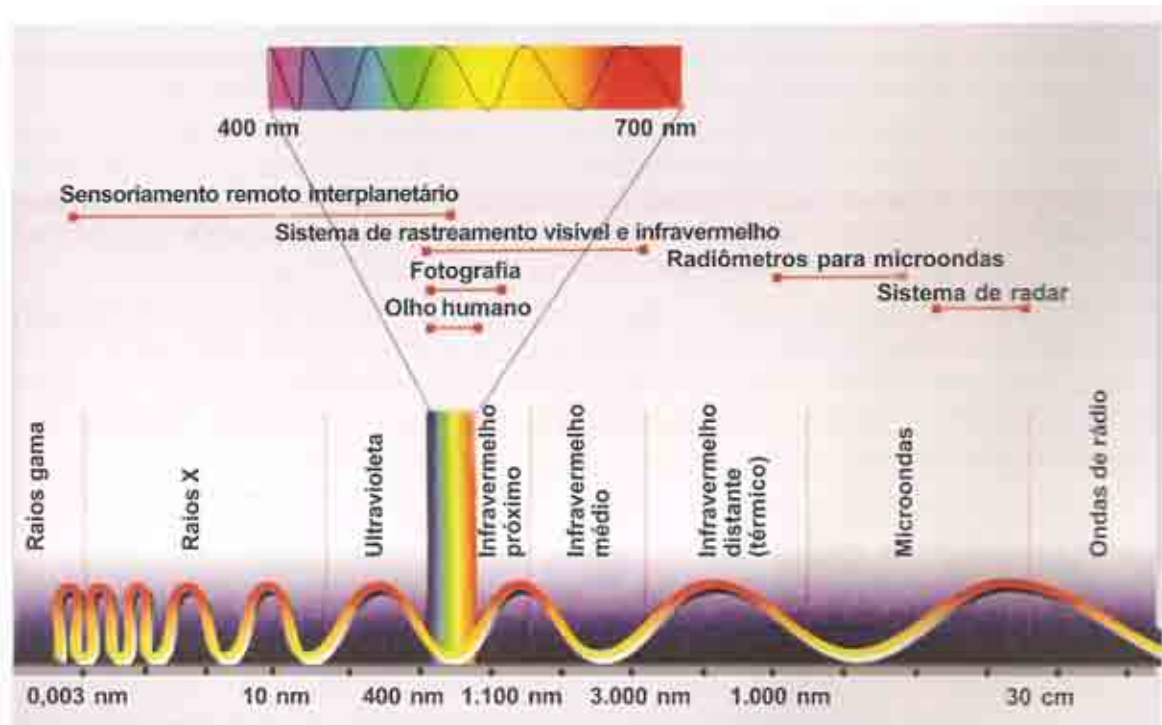


Figura 25 – Espectro eletromagnético.

Fonte: Moreira, (2005). p. 23.

Os princípios básicos do Sensoriamento Remoto baseiam-se nos princípios físicos da refletância, absortância e transmitância, ou seja: os objetos da superfície terrestre (vegetação, água, solo) têm a capacidade de refletir, absorver e transmitir radiação eletromagnética, de acordo com a variação dos comprimentos de onda, devido a suas características bio-físico-químicas.

COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS

O comportamento espectral de um alvo define-se como a medida da reflectância deste alvo ao longo do espectro eletromagnético. A figura 26 mostra 5 alvos: água limpa, água turva, solo argiloso, solo arenoso e vegetação que, em uma faixa do espectro eletromagnético compreendida 0,4 a 2,6 μm , apresentam diferentes formas e intensidade de reflectância. Devido a isso, podemos distinguir e identificar os diferentes alvos existentes na natureza.

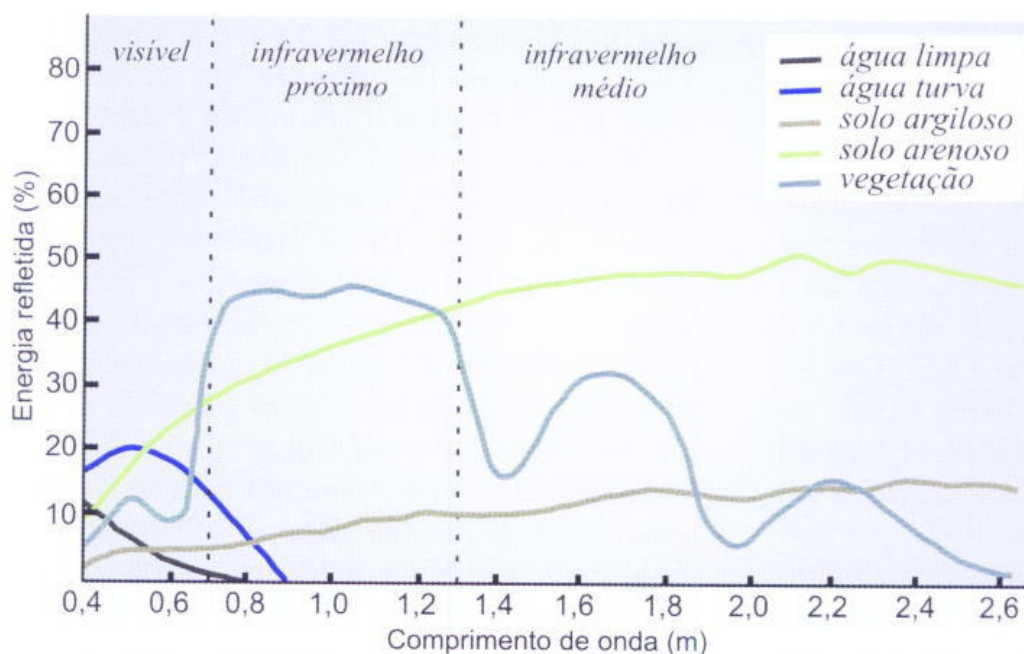


Figura 26 - Curva espectral da vegetação, da água e do solo.

Fonte: Florenzano, (2002). p. 12.

SENSORES REMOTOS:

São equipamentos que captam e registram a radiação em uma determinada faixa do espectro eletromagnético, gerando um produto adequado para ser interpretado pelo usuário.

O olho humano é o exemplo mais conhecido de sensor, é um sensor natural que enxerga na faixa do visível; já os sensores artificiais permitem obter dados nas faixas invisíveis ao olho humano.

Os sensores eletrônicos como o TM, do Landsat5, são sistemas de varredura que são capazes de imagear uma área, em diferentes faixas do espectro eletromagnético e são denominadas: bandas ou canais.

Segundo MOREIRA, 2005, p.127:

Quando o sistema de sensor emite a radiação e, após ter interagido com o alvo, capta a parte que voltou, o sistema é denominado ativo, isto é possui sua própria fonte de radiação. Neste caso o sensor pode operar durante o dia e a noite. Nessa categoria encontram-se os sistemas sensores que operam na faixa de Radar. Já aqueles sensores que captam e registram a radiação proveniente de uma fonte externa são chamados de passivos. Como consta nas figuras A e B.

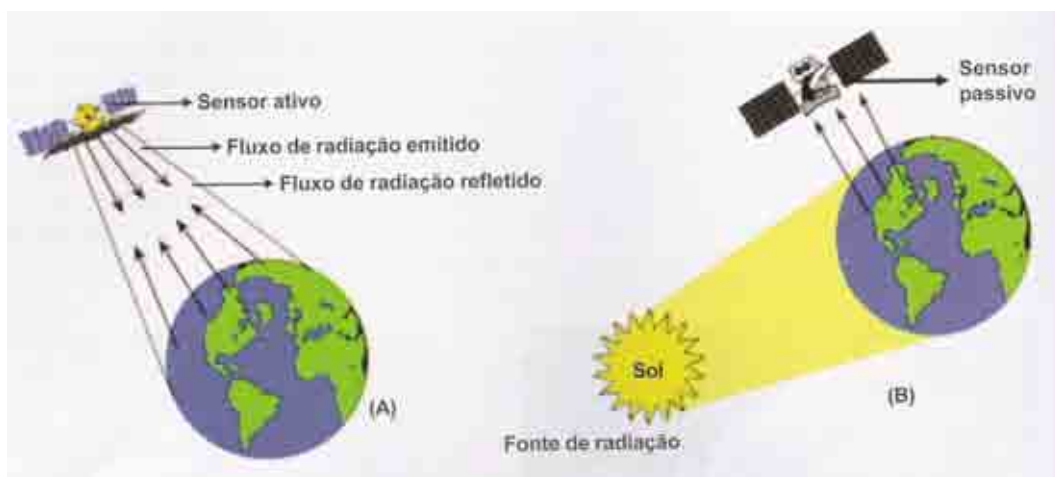


Figura 27 - (A) Sensor Ativo (RADAR) – (B) Sensor Passivo

Fonte: MOREIRA, 2005, p. 128.

No período de 1971 a 1986, o território brasileiro foi imageado pelo radar GEMS (Goodyear Environmental Monitoring System), através do projeto RADAM BRASIL, na escala de 1:400.000 e os mapas resultantes deste imageamento hoje estão publicados na escala de 1:1.000.000.

RESOLUÇÃO:

Os dados do Sensoriamento Remoto são agrupados em quatro tipos de resoluções:

Resolução Temporal: é o tempo que o sensor leva para repetir a obtenção de dados de um mesmo alvo. Por exemplo: o IKONOS imageia de 3 em 3 dias.

Resolução Radiométrica: é a capacidade do sensor em detectar e registrar a diferença de reflectância ou emitância dos alvos. Por exemplo: o sensor ETM+ trabalha com 256 tons de cinza ou números digitais.

Resolução Espectral: refere-se ao número de bandas que o sensor opera, ou quanto maior for a abrangência das faixas espectrais. Exemplo: Landsat possui oito faixas espectrais.

Resolução Espacial: é definido como a menor distância entre dois alvos que um sensor pode imagear com distinção. Exemplo: Landsat -30m, Ikonos -1m.

SATÉLITES:

Os satélites artificiais são objetos que se deslocam na órbita em torno da terra. Estes são equipados com sensores de alta tecnologia. São lançados na órbita através de foguetes. São inúmeras as quantidades de satélites em órbita: satélites de comunicações, satélites de televisão, satélites científicos, satélites espões, satélites meteorológicos e de recursos terrestres. No sensoriamento remoto, os satélites utilizados são os meteorológicos e os de recursos terrestres.

Dentre os satélites meteorológicos mais utilizados, para previsão do tempo são o GOES e o NOAA. O GOES fornece imagem a cada 30 minutos, opera no canal visível com a resolução espacial de 1km e quatro canais no infravermelho com resolução espacial de 4 e 8 km. O satélite NOAA, atua com o sensor AVHRR-NOAA e obtém imagem em tempo real, irrestrito e sem custo.

Veja imagens do GOES: <http://satelite.cptec.inpe.br/>

Os satélites de recursos terrestres mais utilizados destacamos o satélite americano LANDSAT e o satélite francês SPOT. No Brasil, são recebidas imagens do LANDSAT desde 1973. Desde 1999, o Brasil desenvolve um projeto com os Chineses que resultou no satélite CBERS 1 e 2. no qual podemos obter imagens gratuitamente.

Veja mais detalhes: http://www.cbers.inpe.br/pt/programas/p_imagens.htm

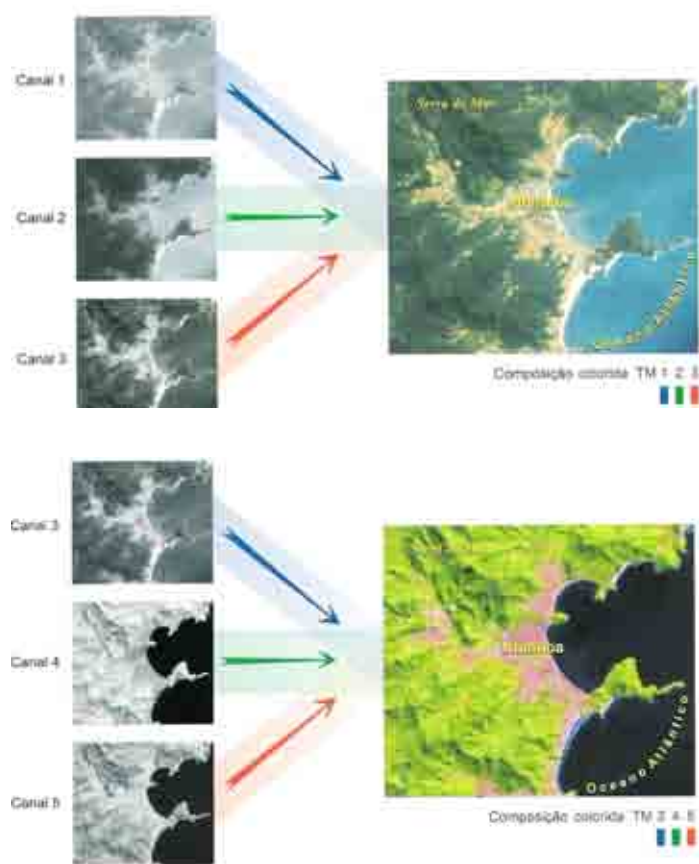
Outros satélites utilizados são o IKONOS e o QuickBird, devido a sua maior resolução espacial. Pode-se verificar esta informação no link abaixo:

PRINCIPAIS SATÉLITES: <http://www.sat.cnpm.embrapa.br/texto/satelite.html>

COMPOSIÇÃO COLORIDA DAS IMAGENS:

As imagens de satélite são produzidas individualmente variando do preto ao branco, em níveis de cinza, de acordo com cada banda do espectro eletromagnético. A quantidade de radiação refletida e/ou absorvida determina a representação dos tons de cinza na imagem, variando do branco (refletindo toda a radiação) ao preto (absorvendo toda a radiação).

As imagens de satélite de composição coloridas são associadas às cores primárias (verde, vermelho e azul) às informações espectrais, contidas em três bandas quaisquer dos sistemas sensores. Este procedimento é utilizado durante a fase de processamento, cuja finalidade é aumentar a acuidade do sistema visual humano em discernir diferentes feições na imagem durante a fase de classificação. Nestas imagens, a cor de um objeto depende da quantidade de radiação refletida, da mistura de cores e da associação das cores às imagens, resultando a diferenciação dos objetos imageados como vegetação e área urbana. Observe a figura 28.



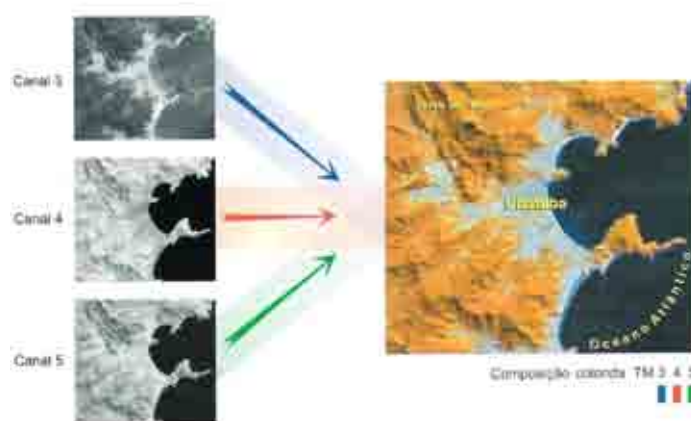


Figura 28 - Princípio da composição colorida - Imagens Landsat-7 11/08/1999.
Fonte: FLORENZANO, 2002. p.21.

ANALISANDO IMAGENS DE SATÉLITE:

Para analisar fotografias aéreas ou imagens de satélite, deve-se observá-las para distinguir os objetos ali contidos. A interpretação dependerá da resolução e da escala, para que possa identificar os objetos contidos nas imagens. O resultado desta interpretação será apresentado em forma de mapa e pode ser feita em forma digital ou em papel.

Para realizar esta interpretação, é importante observar alguns elementos como: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização. Este método é chamado fotointerpretação, ou seja, consiste na análise e identificação e ordenação dos objetos sobre as imagens fotográficas utilizando raciocínio lógico, dedutivo e indutivo para compreender e explicar os mesmos.

A **tonalidade** é muito usada para interpretar fotografias ou imagens em tons de cinza que varia do preto ao branco. A quantidade de radiação eletromagnética detectada pelo sensor determinará a tonalidade da imagem, variando do claro ao escuro.

A **cor** é usada para interpretar fotografias ou imagens coloridas, e depende também da quantidade de radiação refletida do objeto (na banda correspondente ao espectro eletromagnético). Na formação de uma imagem colorida, é importante identificar qual a

finalidade de cada banda para sobrepor as bandas com cores selecionadas para poder interpretá-las.

A **textura** é um aspecto muito interessante pois através dela, pode-se perceber o relevo do terreno, por exemplo, quanto mais lisa for a textura da imagem corresponde ao relevo plano, e quando a imagem estiver rugosa corresponde a um relevo dissecado. Podemos analisar a textura também quanto à cobertura vegetal. Observando uma área de reflorestamento, percebemos que é uma área mais rugosa do que uma área de cultura.

O **tamanho** contribui também para distinguirmos, por exemplo, uma residência de uma indústria ou de um estádio de futebol. Esta função depende da escala da imagem com o tamanho dos objetos imageados.

A **forma** é um dos elementos interessantes pois, de modo geral, é estabelecido que formas irregulares são elementos da natureza (matas, lagos, feições de relevo, pântanos, etc.), enquanto formas regulares ou geométricas, indicam obras humanas (indústrias, aeroportos, reflorestamentos, culturas etc.)

A **sombra** é utilizada quando temos fotografias e imagens 3D, as quais permitem obter informações sobre a altura dos alvos imageados. E também em imagens 2D, para mapeamento do relevo.

O **padrão** consiste em padronizar os alvos imageados: como conjuntos residenciais, arruamento de cidade, pivô central, cultura (plantações enfileiradas etc).

A **localização geográfica** é essencial para identificação de objetos. Pois é a partir dela que se tem um conhecimento prévio ou não da região, e estes conhecimentos prévios já trazem classificações como: tipo de plantações, tipo de clima, geologia, relevo, rios, rodovias, uso e ocupação da área imageada.

E deve-se lembrar que, mesmo o sensoriamento remoto nos proporcionando a capacidade de classificar estes elementos através das fotografias ou imagens de satélite, é extremamente importante a realização do trabalho de campo, pois o mesmo proporciona um trabalho mais conciso resultando uma interpretação mais confiável. Veja alguns exemplos de interpretação de imagens do Satélite LANDSAT7/ Composição colorida 3B4G5R.

Quadro 3 - Chave de foto interpretação

CATEGORIA	5R 4G 3B	
	COR	TEXTURA
Área Urbana	BE	M
Cutura	BM	L
Relevo Dissecado	RE	R
Relevo Plano	RC	M
Vegetação	GC	M
Lago	BE	L

Org.: PEREIRA, Thaís. 2006.

Cor: Azul-escuro (BE), Azul-Médio (BM), Vermelho-escuro (RE), Vermelho-Claro (RC), Verde-Claro (GC).

Textura: Liso (L), Médio (M), Rugoso (R).

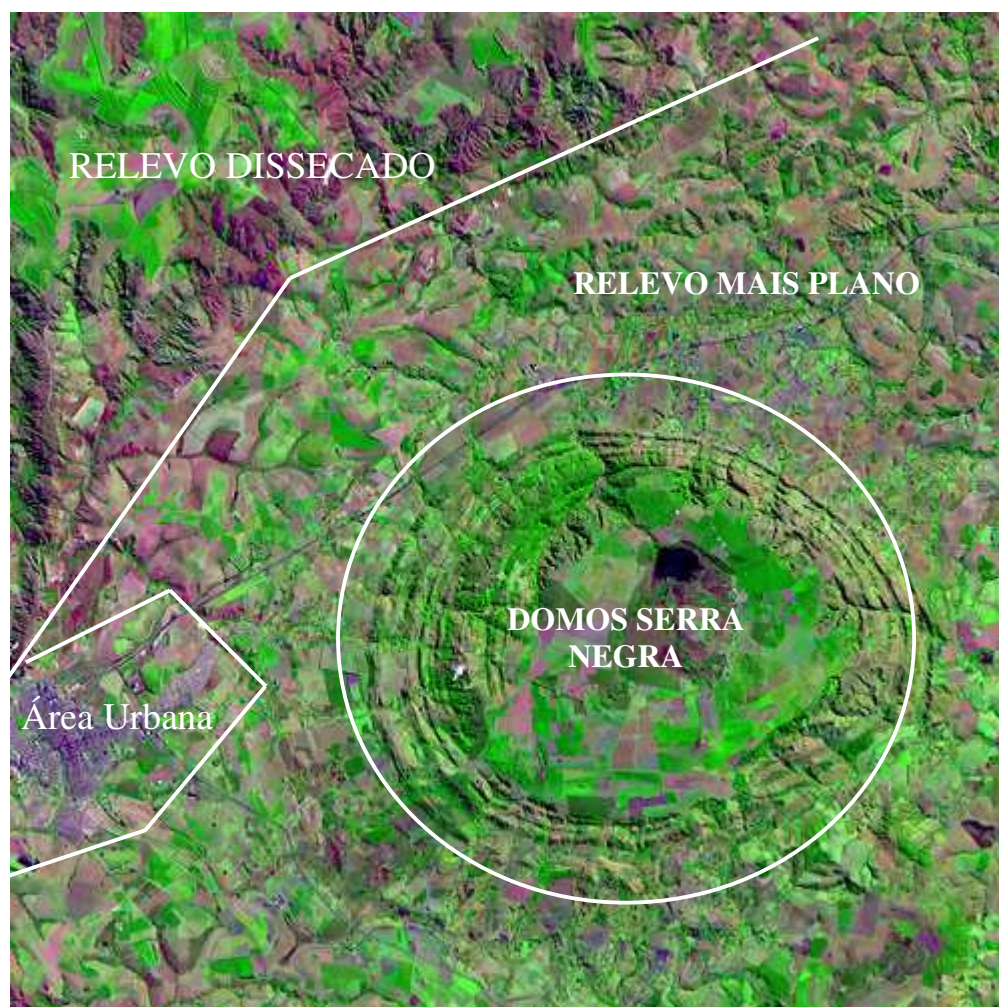


Figura 29 - Carta: SE-23-Y-A-VI-3, Escala: 1:50.000 / Município de Patrocínio MG

Fonte: http://www.cdbrasil.cnpemembrapa.br/mg/html/mg13_1c.htm

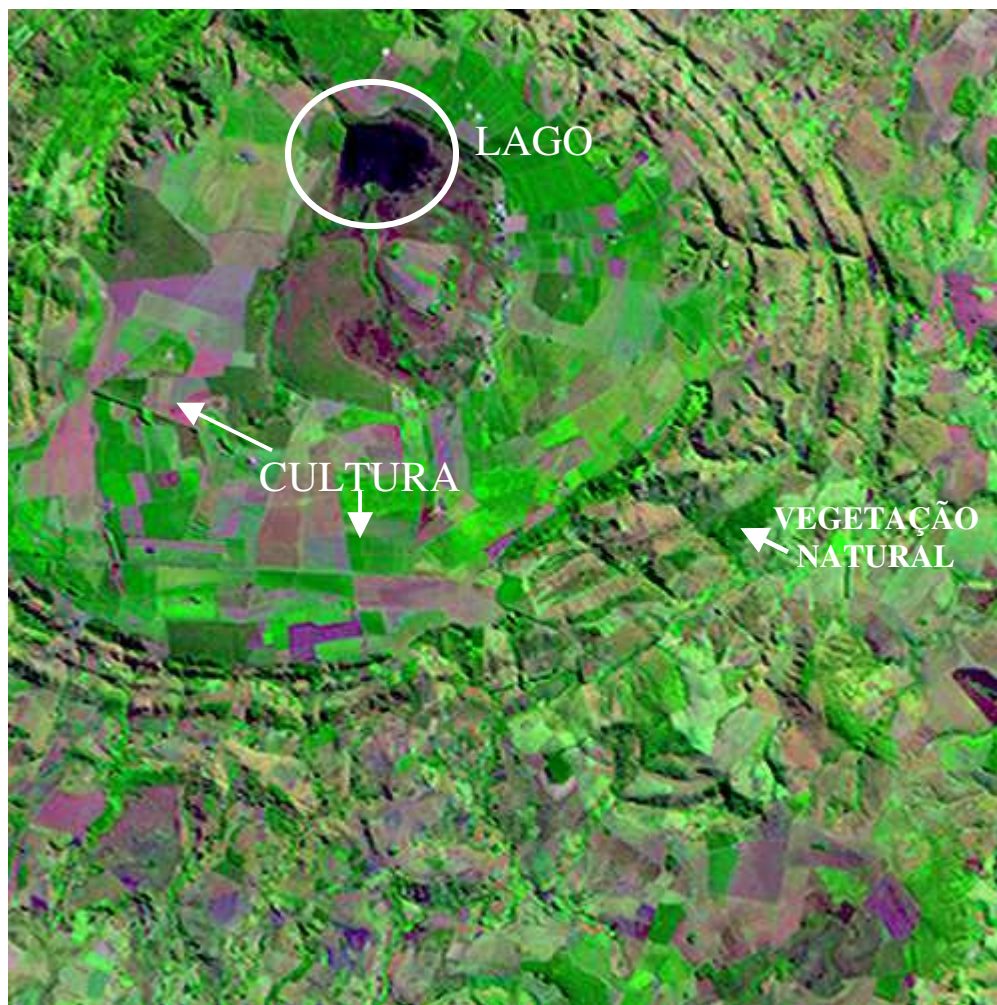


Figura 30 - Carta: SE-23-Y-A-VI-3-SE/ Escala: 1:25.000 (IBGE) / Domos de Serra Negra

Fonte: http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/mg/htm0/mg27_39.htm



Figura 31 - Carta: SE-22-Z-B-VI-3-SE, Escala: 1:25.000 (IBGE), Município de Uberlândia
Fonte: http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/mg/htm0/mg27_2d.htm